



Экономический рост

Вопросы лекции

- Экономический рост: сущность, типы, показатели, факторы
- Кейнсианские модели экономического роста
- Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу
- «Золотое правило» Э. Фелпса

Измерение экономического роста

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad \text{- абсолютный прирост реального объема выпуска}$$

$$Y_t, \% = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100\% \quad \text{- темп роста реального объема выпуска}$$

$$\Delta Y_t, \% = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} \cdot 100\% \quad \text{- темп прироста реального объема выпуска}$$

Модель экономического роста Е. Домара (конец 1940-х гг.)

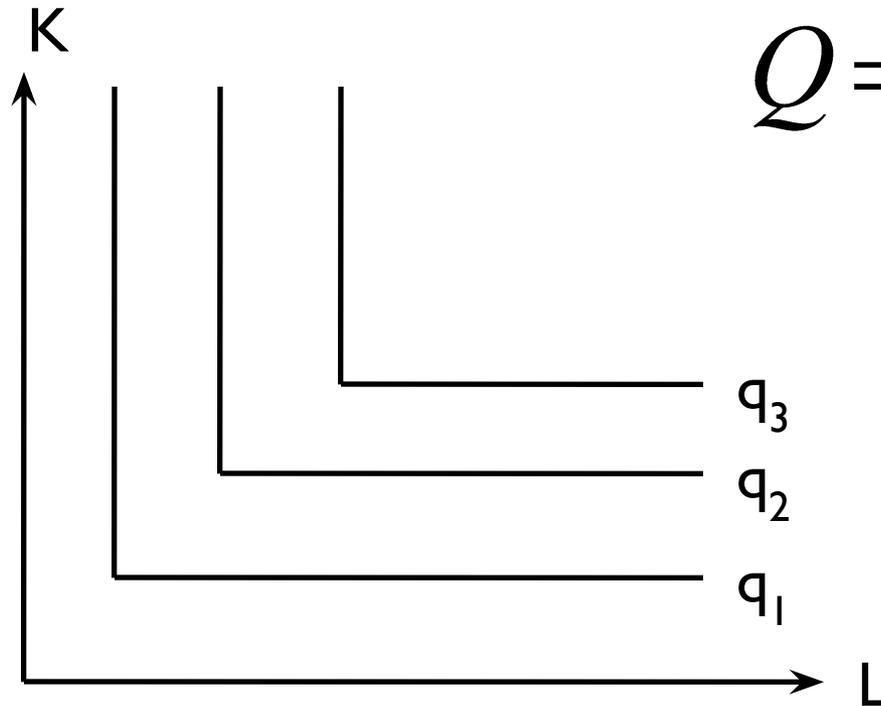
Е. Домар поставил вопрос:

- *если инвестиции увеличивают производственные мощности, а также создают дополнительные доходы, то:*
- ***как должны расти инвестиции, чтобы темп прироста дохода равнялся темпу прироста производственных мощностей?***

Предпосылки модели экономического роста Е. Домара

- В модели представлен только рынок благ, который сбалансирован.
- Технология производства представлена производственной функцией В. Леонтьева (факторы производства K и L невзаимозаменяемы).
- На рынке труда существует избыточное предложение, вызванное негибкостью цен.
- Отсутствует выбытие капитала.
- Средняя производительность капитала (Y/K) и норма сбережений s стабильны.
- Выпуск зависит только от одного ресурса – капитала (K).

Производственная функция В. Леонтьева



$$Q = \min \{ \alpha K, \beta L \}$$

α и β – постоянные коэффициенты, отражающие производительность труда L и капитала K

Изокванты (факторы производства K и L невзаимозаменяемы)

Модель экономического роста Е. Домара (конец 1940-х гг.)

- Прирост капитала обеспечивается соответствующим объемом инвестиций:

$$I_{t-1} = \Delta K_{t-1} = K_t - K_{t-1}$$

Модель экономического роста Е. Домара

Прирост инвестиций ΔI вызовет увеличение совокупного спроса AD :

$$\Delta Y_{AD} = \Delta I \cdot m = \Delta I \frac{1}{1-b} = \Delta I \frac{1}{s} = \frac{\Delta I}{s}$$

m – мультипликатор расходов;

b – предельная склонность к потреблению;

s – предельная склонность к сбережению.

Модель экономического роста Е. Домара

Прирост инвестиций ΔI вызовет также увеличение совокупного предложения AS:

$$\Delta Y_{AS} = \alpha \cdot \Delta K = \alpha \cdot I$$

α – предельная производительность капитала.

Модель экономического роста Е. Домара

Условие равновесного роста – равенство прироста спроса и предложения:

$$\Delta Y_{AD} = \Delta Y_{AS} \quad \frac{\Delta I}{s} = \alpha \cdot I$$

После преобразования: $\frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot s$

Темп прироста инвестиций должен быть равен произведению предельной производительности капитала и предельной склонности к сбережению

$$\frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot s$$

В соответствии с предпосылками модели предельная производительность капитала $\alpha = \text{const}$, \Rightarrow увеличить темп прироста инвестиций может лишь рост нормы сбережений s . Однако в рассматриваемом периоде $s = \text{const}$.

Поскольку в условиях равновесия $I = S$, а $S = sY$ при $s = \text{const}$, уровень дохода пропорционален уровню инвестиций:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta I}{I} = \alpha \cdot s$$

**Инвестиции и доход
растут с одинаковым
постоянным во времени**

Существует равновесный темп прироста реального дохода в экономике, при котором полностью используются имеющиеся производственные мощности. Он прямо пропорционален норме сбережений и предельной производительности капитала.

Модель экономического роста Е. Домара

Е. Домар пришел к выводу, что для поддержания *полной занятости годовой темп роста производственных мощностей должен быть равен годовому темпу экономического роста.*

Его вывод для экономической политики: **только постоянный рост инвестиций обеспечивает динамическое равновесие между совокупным спросом и совокупным предложением.**

Для этого государство должно влиять:

- на норму накопления в национальном доходе (*ее рост повлечет рост предельной склонности к сбережению*),
- на темпы технического прогресса (*определяют рост производительности капитала*).

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Модель Харрода исследует траекторию роста экономики.

Особое внимание в модели уделяется темпу, с которым должен расти национальный доход (Y), чтобы удовлетворить условию кейнсианской экономической теории:

сбережения (S_t) = инвестиции (I_t),

Предпосылки модели специального экономического роста Р. Харрода

- 1) В модели представлен только рынок благ.
- 2) Функция инвестиций является эндогенной (в модели Домара – экзогенной).
- 3) Величина капиталоемкости K/Y постоянна.
- 4) Поведение предпринимателей зависит от их ожиданий относительно спроса на товары и услуги.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Любой рост (сокращение) дохода вызывает рост (сокращение) капиталовложений, пропорциональный изменению дохода (**принцип акселератора**).

$$I_t = v(Y_t - Y_{t-1})$$

v - акселератор

Акселератор показывает, во сколько раз возрастут новые инвестиции в ответ на рост объема производства (дохода, \Rightarrow) совокупного спроса.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Предприниматели планируют объем производства, исходя из ситуации, сложившейся в экономике в предшествующий период:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \alpha \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}}$$

$\alpha = 1$, если в предшествующем периоде (t-1) спрос был равен предложению;

$\alpha > 1$, если в предшествующем периоде (t-1) спрос превысил предложение;

$\alpha < 1$, если в предшествующем периоде (t-1) спрос был ниже предложения.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Объем **предложения** в экономике:

$$Y_t = Y_{t-1} \left(\alpha \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} + 1 \right)$$

$\alpha = 1$, если в предшествующем периоде (t-1)
спрос был равен предложению;

$\alpha > 1$, если в предшествующем периоде (t-1)
спрос превысил предложение;

$\alpha < 1$, если в предшествующем периоде (t-1)
спрос был ниже предложения.

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Объем **спроса** в экономике
определяется, исходя из равенств: $I=S$,
 $\Delta S=s\Delta Y$ и модели акселератора:

$$Y_t = \frac{I_t}{s} = \frac{v(Y_t - Y_{t-1})}{s}$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Равновесный экономический рост
предполагает равенство спроса и
предложения:

$$\frac{v(Y_t - Y_{t-1})}{s} = Y_{t-1} \left(\alpha \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} + 1 \right)$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

После преобразования получим:

$$\frac{v}{s} \left(\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \right) = \alpha \left(\frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} \right) + 1$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Если в предшествующем периоде спрос был равен предложению, т.е. $a = 1$, то темпы роста производства сохранятся на уровне предшествующего периода:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}}$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Тогда предыдущее выражение

$$\frac{v}{s} \left(\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \right) = \alpha \left(\frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} \right) + 1$$

будет иметь вид:

$$\frac{v}{s} \cdot \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} + 1$$

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Равновесный темп объема выпуска
составит:

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{s}{v - s}$$

$\frac{s}{v - s}$ - «*гарантированный*» темп роста (если его поддерживать, ожидания предпринимателей будут сбываться, т.к. спрос будет равен предложению, но полная занятость будет достигаться не всегда)

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

«Естественный темп роста» – это максимальный темп, допускаемый ростом активного населения и техническим прогрессом (при нем достигается полная занятость экономических ресурсов: K и L).

Если **естественный темп роста превышает гарантированный** (из-за избытка трудовых ресурсов), то экономика будет переживать «бум».

Если **естественный темп меньше гарантированного**, то в экономике будет наблюдаться стагнация (ситуация, при которой экономика в течение длительного периода времени остается в фазе спада или депрессии).

Модель специального экономического роста Р. Харрода (1939 г.)

Если фактический темп отклоняется от гарантированного, экономическая система отклоняется от состояния равновесия, если они равны – экономическая система находится в состоянии равновесия.

Идеальное равновесие экономической системы достигается при равенстве гарантированного, естественного и фактического темпов роста в условиях полной занятости ресурсов.

Особенности неоклассических моделей экономического роста

- Имеют дело с закономерностями роста потенциального ВВП, не рассматривают отклонения от него фактического ВВП.
- Абстрагируются от природных факторов, считая их сравнительно постоянными.
- Исходят из постулата о падающей предельной производительности капитала и труда и неизменной их совместной производительности.

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу (1956 г.)

Цель этой модели – ответить на вопросы:

каковы факторы сбалансированного экономического роста?

какой темп роста может позволить себе экономика при заданных параметрах экономической системы?

как при этом максимизировать доход на душу населения и объем потребления?

какое влияние на темпы роста экономики оказывают рост населения, накопление капитала и технический прогресс?

Предпосылки модели Р. Солоу

- Факторы производства являются взаимозаменяемыми.
- Цены являются гибкими, т.е. присутствует предпосылка о совершенной конкуренции на рынках факторов производства.
- Убывающая предельная производительность капитала.
- Постоянная норма выбытия (амортизации).
- Постоянный эффект масштаба.
- Капиталовооруженность $k=K/L$ является не постоянным отношением, а меняется в зависимости от экономической конъюнктуры (вследствие совершенной конкуренции на рынках факторов производства).
- Темп роста трудовых ресурсов равен темпу роста населения.
- Такие переменные, как норма сбережения, норма амортизации, рост населения, технический прогресс являются экзогенно заданными.

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Объем предложения на рынке благ описывается производственной функцией Кобба-Дугласа с постоянной отдачей от масштаба:

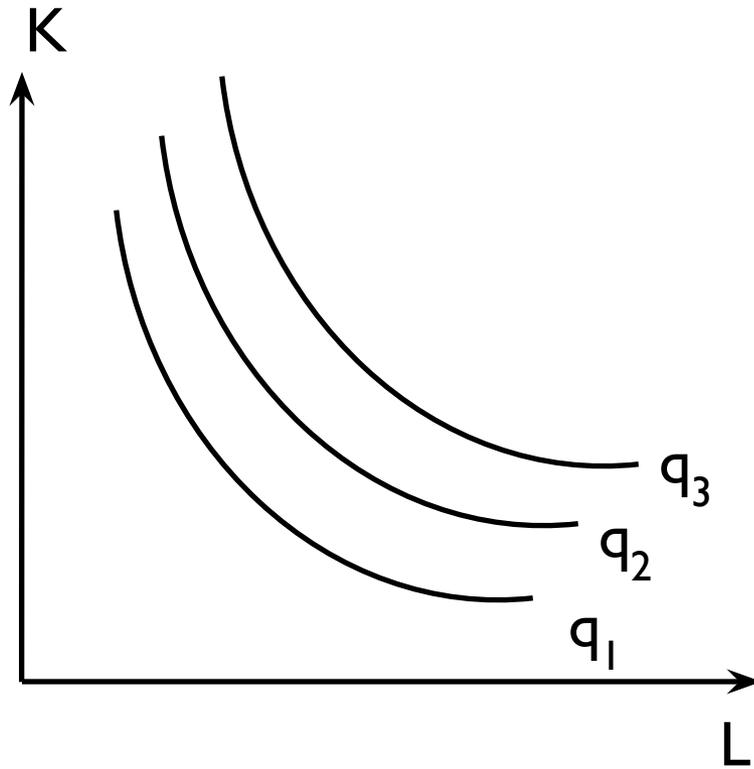
$$Y = F(K, L) \quad \text{или} \quad Y = K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}$$

$(0 < \alpha < 1)$ α – коэффициент эластичности по капиталу; $1 - \alpha$ – коэффициент эластичности по труду

Для любого $z > 0$ верно:
 $zF(K, L) = F(zK, zL)$

Производственная функция Кобба-Дугласа

$$Q = AK^\alpha L^\beta$$



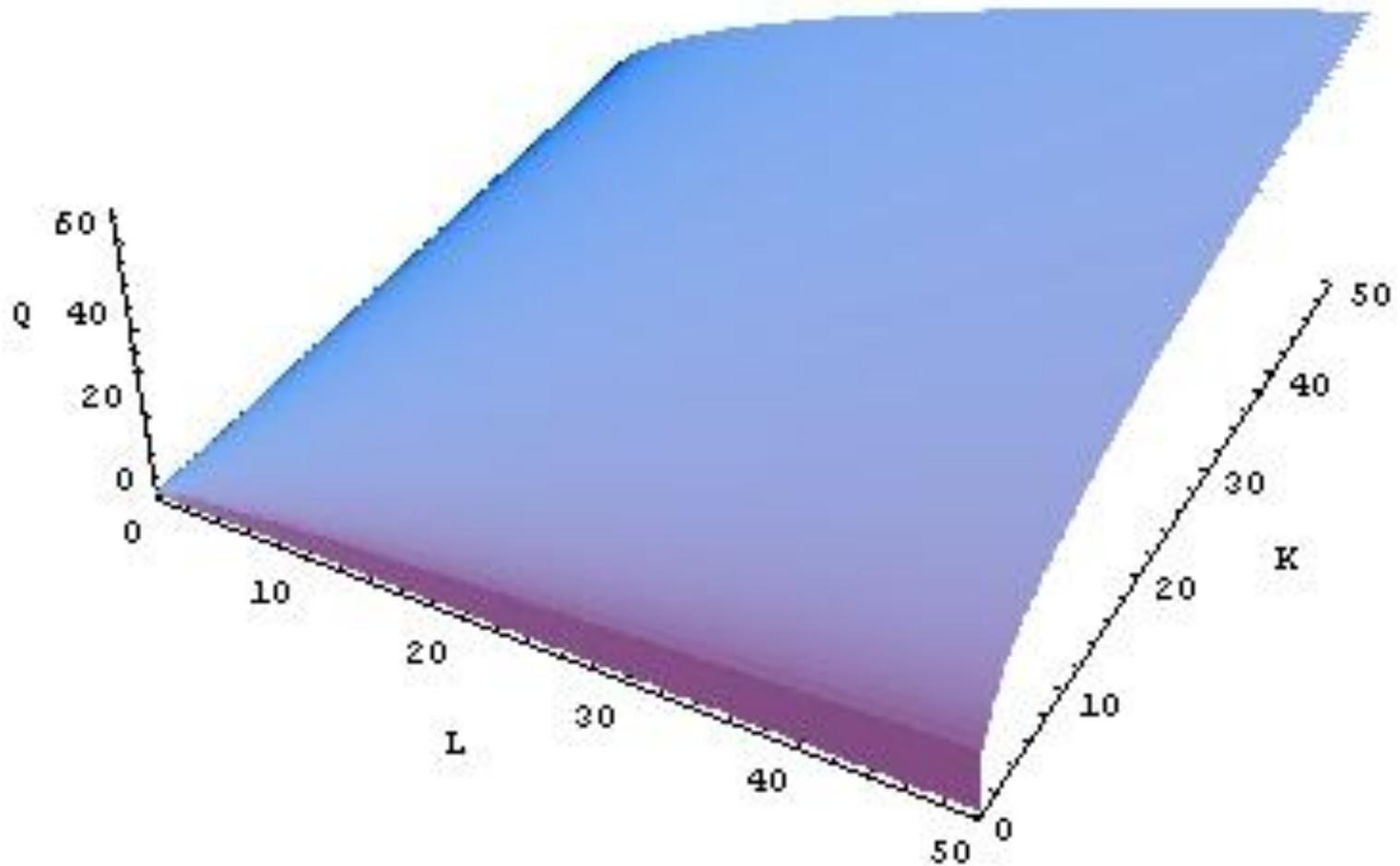
A - технологический коэффициент,
 α - коэффициент эластичности по капиталу,
 β - коэффициент эластичности по труду.

Если $\alpha + \beta = 1$, то функция Кобба - Дугласа демонстрирует постоянную отдачу при изменении масштабов производства.

Если $\alpha + \beta > 1$, функция отражает возрастающую отдачу, а если < 1 , убывающую.

Изокванты (факторы производства K и L взаимозаменяемы)

Производственная функция Кобба-Дугласа



Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Если $z = \frac{1}{L}$, то $\frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, 1\right)$.

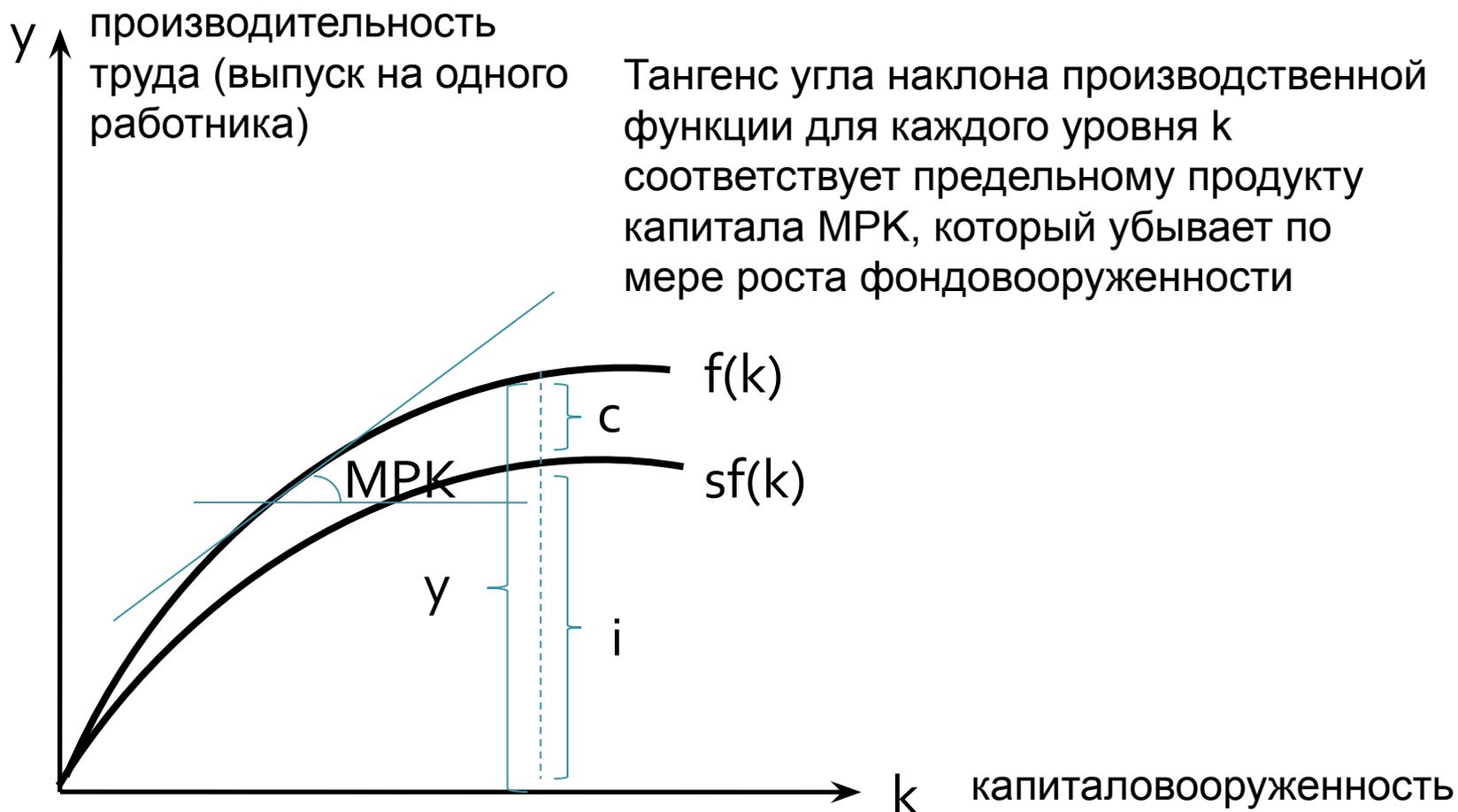
Обозначим $\frac{Y}{L}$ через y , а $\frac{K}{L}$ через k :

$y = F(k)$ - производственная функция
на одного работника

y – средняя производительность в расчете
на одного работника;

k – капиталовооруженность в расчете на
одного работника.

Производственная функция (в расчете на одного работника)



$sf(k)$ – график фактически осуществленных инвестиций, которые равны сбережениям

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Объем спроса на рынке благ (без
государственного заказа и чистого
экспорта):

$$Y = C + I$$

$$i = \frac{I}{L} \quad \text{- инвестиции на одного работника}$$

$$c = \frac{C}{L} \quad \text{- потребление на одного
работника}$$

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Доход делится между потреблением и сбережениями в соответствии с нормой сбережения. Потребление можно представить, как:

$$c = (1 - s) \cdot y$$

s - норма сбережения.

Тогда:

$$y = c + i = (1 - s) \cdot y + i$$

Отсюда: $i = sy$ (инвестиции на одного работника равны единичным сбережениям).

Стационарное равновесие в модели экономического роста Р. Солоу

Стационарное равновесие - это такое состояние экономики, при котором объем капитала на одного работника постоянен (при равенстве инвестиций и сбережений).

Для того, чтобы капиталовооруженность k оставалась неизменной при условии роста населения, необходимо, чтобы капитал K увеличивался тем же темпом n , что и рост населения L .

$i^r = nk$ - требуемые инвестиции в расчете на одного работника.

Если темп роста населения и темп накопления капитала равны, то выпуск на душу населения y остается неизменным.

Стационарное равновесие в модели экономического роста Р. Солоу

Для описания чистого прироста капитала нужно учесть также **выбытие капитала (амортизацию)**. Пусть норма амортизации равна δ . Тогда:

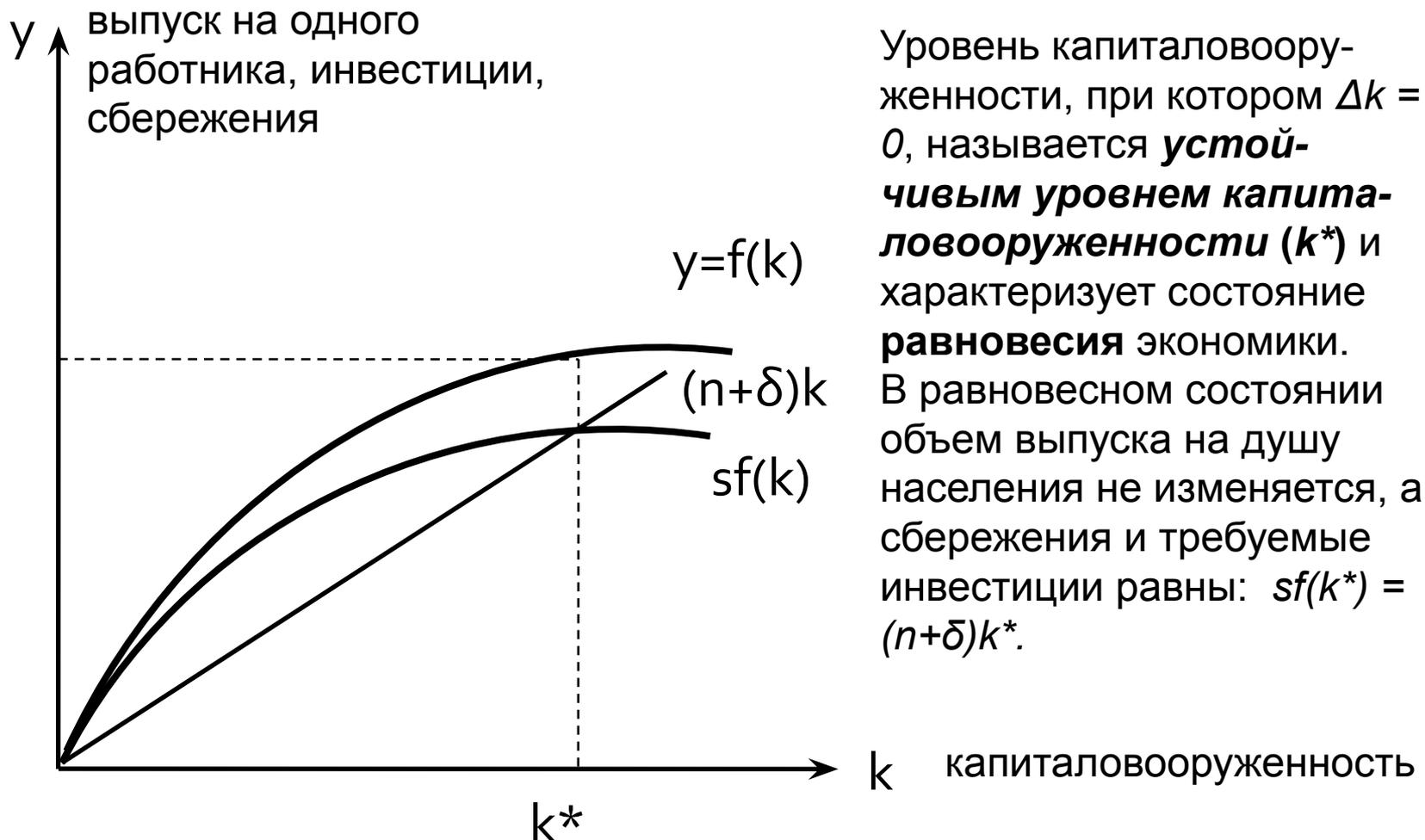
$$i^r = (n + \delta)k$$

С учетом постоянного темпа роста населения и постоянной нормы выбытия можно в формализованном виде записать **условия накопления капитала**:

$$\Delta k = sf(k) - (n + \delta)k$$

Когда $\Delta k = 0$, тогда производство, сбережения и требуемые инвестиции достигают определенного устойчивого уровня, т.е. экономика достигает состояния **равновесия**.

Определение устойчивого уровня капиталовооруженности



$sf(k)$ – график сбережений, $(n+\delta)k$ – график требуемых инвестиций

Неоклассическая модель экономического роста Р. Солоу

Выводы: модель Р. Солоу показывает, что норма сбережения является важнейшим фактором, определяющим устойчивый уровень капиталовооруженности, и, соответственно, уровень выпуска.

Чем выше норма сбережения, тем более высокий уровень выпуска и запаса капитала может быть достигнут в состоянии устойчивого равновесия.

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса

- Включение в модель технического прогресса меняет исходную производственную функцию:

$$Y = F(K, LT)$$

T – переменная, отражающая эффективность труда

LT – эффективный труд

Пример: в некоем исходном состоянии t_0 в экономике занято 1000 человек. Если прирост эффективного труда LT идет темпом g , равным темпу технического прогресса 3%, то те же самые 1000 занятых произведут в следующем периоде t_1 продукции столько, сколько произвели бы 1030 занятых.

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса

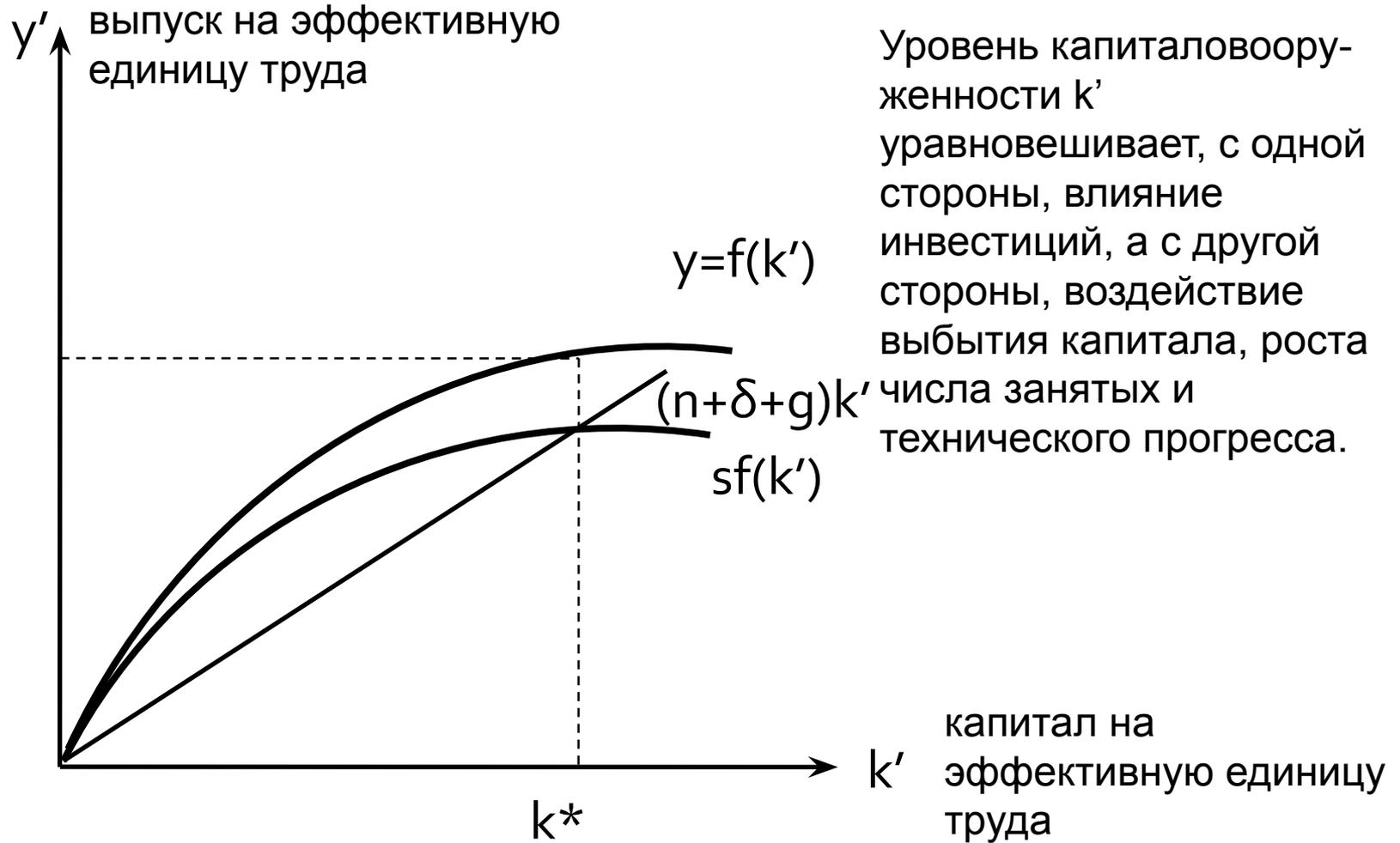
Если определить k' как количество капитала в расчете на единицу труда постоянной эффективности, т.е.

$k' = \frac{K}{LT}$, то условие равновесного состояния:

$$sf(k') = (n + \delta + g)k'$$

В устойчивом состоянии k'^* при наличии технического прогресса общий объем капитала K и выпуска Y будут расти с темпом $(n+g)$. При этом с темпом g будет расти фондовооруженность k и выпуск в расчете на одного занятого y .

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса



$sf(k')$ – график сбережений, $(n+\delta+g)k'$ – график требуемых инвестиций

Модель Р. Солоу с учетом технического прогресса

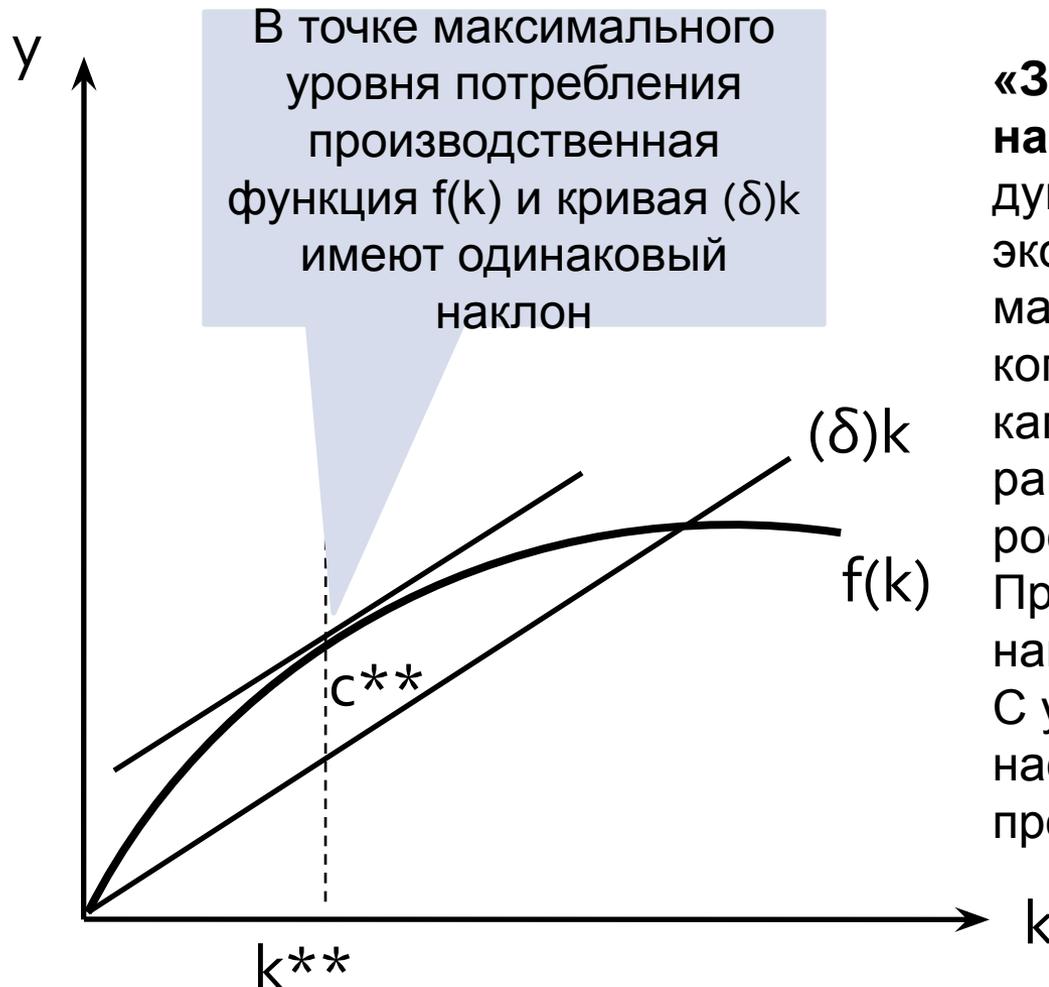
**Вывод: технический прогресс
является единственным
условием непрерывного роста
уровня жизни, поскольку лишь
при его наличии наблюдается
устойчивый рост выпуска на душу
населения.**

«Золотое правило» Э. Фелпса

Модель Р. Солоу помогает определению путей максимизации потребления при заданных темпах экономического роста.

Э. Фелпс в своем произведении **«Басня для тех, кто занимается ростом»** (1961 г.) поставил вопрос: «Какая же норма сбережения максимизирует объем потребления при заданном темпе роста численности населения и неизменной технологии?»

«Золотое правило» Э. Фелпса



«Золотое правило» накопления: потребление на душу населения в растущей экономике достигает максимума в тот момент, когда предельный продукт капитала МРК становится равным темпу экономического роста.

При оптимальной норме накопления: $MPK = \delta$.

С учетом темпа роста населения и технического прогресса: $MPK = \delta + n + g$.

k^{**} - устойчивый уровень фондovoоруженности, соответствующий оптимальной норме накопления, c^{**} - уровень потребления, соответствующий оптимальной норме накопления

- 
- **Спасибо за внимание!**